

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : 2 818 346

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : 00 16526

⑮ Int Cl⁷ : F 16 H 3/72

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 18.12.00.

⑬ Priorité :

⑭ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.06.02 Bulletin 02/25.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : RENAULT — FR.

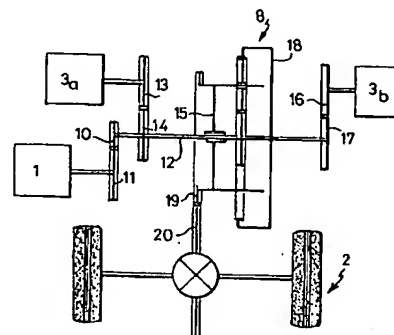
⑱ Inventeur(s) : ANTHOINE PIERRE, CHANSON
SEBASTIEN, KARGAR KEYRAN, KEFTI CHERIF
AHMED et ROUGE MAGALI.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire(s) : RENAULT TECHNOCENTRE.

⑤ TRANSMISSION INFINIMENT VARIABLE A DERIVATION DE PUISSANCE.

⑥ Transmission infiniment variable à dérivation de puissance comportant au moins un train épicycloïdal (8), un étage de réduction (4; 10, 11) et deux machines électriques (3; 3a, 3b), les différents éléments constitutifs de cette transmission étant répartis sur deux voies de puissance parallèles reliant le moteur thermique (1) d'un véhicule aux roues (2) de celui-ci, caractérisée en ce que la première voie contient les deux machines électriques montées en série, en ce que la seconde voie regroupe les autres éléments de la transmission, et en ce que cette transmission contient au moins un second étage de réduction (5; 13, 14), distinct du premier.



FR 2 818 346 - A1



TRANSMISSION INFINIMENT VARIABLE A DERIVATION DE
PUISSANCE

La présente invention concerne une transmission à dérivation de
5 puissance permettant d'obtenir une variation continue de rapport de marche
arrière en marche avant, en passant par une position particulière, dite
« neutre en prise », où la vitesse de déplacement du véhicule est nulle, pour
un régime quelconque du moteur thermique.

Plus précisément, elle a pour objet une transmission infiniment
10 variable à dérivation de puissance comportant au moins un train épicycloïdal,
un étage de réduction et deux machines électriques, les différents éléments
constitutifs de cette transmission étant répartis sur deux voies de
puissance parallèles reliant le moteur thermique d'un véhicule aux roues de
celui-ci.

15 Une telle transmission peut reposer sur trois principes, ou modes,
de dérivation de puissance connus. Selon le premier mode, dit « à entrée
couplée », la transmission comporte un couple de pignons de dérivation de
puissance qui dérive la puissance à l'entrée du mécanisme, et un train
épicycloïdal « assembleur », qui réunit les puissances en sortie de
20 mécanisme. L'élément de contrôle est un variateur.

Dans les transmissions à dérivation de puissance dites « à sortie
couplée », on a par exemple un train planétaire diviseur de puissance à
l'entrée du mécanisme et un couple de pignons rassembleur de puissance en
sortie du mécanisme, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

25 Enfin, dans les transmissions à dérivation de puissance dites « à
deux points d'adaptation », un premier train épicycloïdal diviseur de
puissance peut être placé en entrée de boîte, tandis qu'un second train

épicycloïdal rassembleur de puissance est disposé en sortie de boîte, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

En particulier, les transmissions infiniment variables (Infinitely Variable transmission ou I.V.T) peuvent utiliser l'un quelconque de ces trois principes de fonctionnement.

On connaît à ce jour un type de transmission infiniment variable basé sur le second de ces trois principes (« sortie couplée »). Toutefois, il s'agit d'une transmission utilisable exclusivement sur un « véhicule hybride », comportant, outre un moteur thermique et une batterie, deux machines électriques constituant un variateur électrique.

Dans cette transmission connue, une des machines électriques est reliée directement au planétaire du train épicycloïdal, le moteur thermique est relié directement au porte satellites du train épicycloïdal, et la seconde machine électrique attaque la couronne du train épicycloïdal. La sortie du mouvement s'effectue par cette dernière vers les roues après démultiplication.

Comme indiqué précédemment une telle architecture est limitée exclusivement au domaine du véhicule hybride, car elle ne peut en aucun cas remplir le cahier des charges d'une transmission automatique à rapports discrets, d'une boîte de vitesses manuelle, ou encore d'une transmission continûment variable sans motorisation hybride, principalement en raison du dimensionnement important de la machine électrique et des batteries nécessaires pour assurer les performances du véhicule.

Pour remédier à cet inconvénient, la présente invention propose une transmission basée sur le principe de la dérivation de puissance, et applicable aussi bien sur un véhicule classique que sur un véhicule hybride, tout en respectant les performances habituelles des véhicules classiques.

Elle prévoit dans ce but que la première voie contienne les deux machines électriques montées en série, que la seconde voie regroupe les autres éléments de la transmission, et en ce que cette transmission contienne au moins deux étages de réduction distincts.

5 Grâce à l'invention, un véhicule hybride conserve ses performances, même quand ses batteries sont vides.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une transmission infiniment variable à dérivation de puissance pouvant disposer, soit d'une entrée couplée, soit d'une sortie couplée, soit de deux points d'adaptation.

10 Les mesures proposées facilitent en outre la définition technique de la transmission en fonction des différentes applications envisagées. Ainsi, le développement d'une puissance déterminée, l'usage d'une ou plusieurs sources de puissance, l'obtention de performances spécifiques, pourront être assurés en réalisant de façon appropriée les connexions entre les
15 différents composants de la transmission, les sources d'énergie et les roues.

La première voie de puissance de cette transmission peut ainsi être reliée à un élément de stockage d'énergie électrique, ou à un générateur d'énergie électrique.

Par ailleurs, deux étages de réduction peuvent être disposés de part
20 et d'autre d'un train épicycloïdal, de part et d'autre de deux trains épicycloïdaux, ou encore entre deux trains épicycloïdaux.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront clairement à la lecture de la description suivante de modes de réalisations particuliers de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés, sur
25 lesquels :

- la figure 1 illustre l'art antérieur,

- 4 -

- les figures 2 à 15 sont des schémas fonctionnels simplifiés correspondant à différents modes de réalisation de l'invention, et
- les figures 16 à 18 décrivent l'architecture de trois modes de réalisation préférés.

5 Selon l'architecture connue illustrée par la figure 1, le moteur thermique 1 est lié au porte satellite 15 du train épicycloïdal 8. Une première machine électrique 3a est directement liée au planétaire 12 du train 8, et une deuxième machine électrique 3b est directement liée à la couronne 18 du train 8. Enfin, les roues 2 sont également reliées à la
10 couronne 18, mais par l'intermédiaire d'un réducteur 19, 20.

Cette architecture ne présente donc qu'un seul réducteur, qui est disposé entre les roues et la couronne 8 du train. Comme indiqué précédemment, ce type d'architecture conduit obligatoirement à surdimensionner les machines électriques.

15 La transmission de la figure 2, conforme à l'invention, est à entrée couplée. Elle se compose d'un train épicycloïdal 8, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7, et de deux machines électriques constituant ensemble un variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 6. Une première machine
20 électrique du variateur 3 est relié à l'étage de réduction 5, et une seconde machine électrique du variateur est liée à l'étage de réduction 7. Enfin, les quatre étages de réduction 4, 5, 6 et 7, sont connectés au train épicycloïdal 8. Enfin, la première voie est reliée à un élément de stockage d'énergie électrique ou à un générateur d'énergie électrique non représentés.

25 La transmission de la figure 3,, conforme à l'invention, est du type à sortie couplée. Elle est composée d'un train épicycloïdal 8, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7, et de deux machines électriques constituant

ensemble un variateur 3. Le moteur thermique est connecté à l'étage de réduction 6. Les roues sont connectées à l'étage de réduction 4. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 5. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Enfin, les étages de réduction 4, 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 8.

Ainsi selon les modes de réalisation des figures 2 et 3, on a deux étages de réduction disposés de par et d'autre d'un train épicycloïdal.

La transmission de la figure 4 également conforme à l'invention, est du type à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de quatre étages de réduction 4, 5, 6 et 7, et de deux machines électriques constituant ensemble un variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'organe de réduction 7. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 5. Une seconde machine électrique du variateur 3 est connectée à l'étage de réduction 6. Les étages de réduction 4, 5 et 6 sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 5, également conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est composée de 2 trains épicycloïdaux 8 et 9, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7 et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 6. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 5, et une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Les

étages de réduction 4, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal (8). Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

La figure 6, également conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est
5 composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7, et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 7. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 5. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 4. Une seconde
10 machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 6. Les étages de réduction 4, 5 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

Ainsi, selon les modes de réalisation de l'invention des figures 4, 5 et 6, on a deux étages de réduction disposés de part et d'autre de deux trains
15 épicycloïdaux

La transmission de la figure 7, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituant ensemble le
20 variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7a. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 5 et 6. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 8.
25 Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 8, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est

- 7 -

composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées aux étages de réduction 5 et 6. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7a. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 10.

La transmission de la figure 9, également conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté aux étages de réduction 5 et 6. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7a. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 4. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 10, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 7a. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 4. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 5 et 6. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction

7. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 8.
Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 11, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est
5 composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 5 et 6. Une
10 seconde machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 7a et 7b. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 10. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 12, conforme à l'invention, est basée sur
15 le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées aux étages de réduction 5 et 6. Une première
20 machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 7a et 7b. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

25 La transmission de la figure 13, conforme à l'invention, est également basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six

- 9 -

étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté aux étages de réduction 7a et 7b. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée aux
5 étages de réduction 5 et 6. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 4. Les étages de réduction 4, 5 et 7b, sont connectés au train épicycloïdal 9. Les étages de réduction 6, 7 et 7a, sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 14, également conforme à l'invention,
10 est basée sur le principe de dérivation de puissance sortie couplée. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées aux étages de réduction 7 et 7a. Une première
15 machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 7a et 7b. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 6. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

20 La transmission conforme à l'invention de la figure 15, également conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à sortie couplée. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté
25 aux étages de réduction 7a et 7b. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 6. Une première machine électrique du variateur 3, est reliée à l'étage de réduction 4. Une seconde machine électrique du variateur 3 est

reliée aux étages de réduction 7 et 7a. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

Ainsi, selon les modes de réalisation de l'invention illustrés par les figures 7 à 15, on a deux étages de réduction disposés entre les deux trains épicycloïdaux.

Sur la figure 16, on a représenté une architecture de transmission conforme à l'invention, du type à entrée couplée, car une machine électrique 3a et le moteur thermique 1 attaquent le même arbre 12, lié au planétaire du train épicycloïdal 8. Cette architecture correspond au schéma fonctionnel de la figure 2. La seconde machine électrique 3b est reliée par un réducteur 16, 17, à la couronne 18 du train 8. La sortie de mouvement par les roues 2 est reliée au porte-satellites 15, par l'intermédiaire du réducteur 19, 20. Enfin, le moteur thermique 1 est relié au planétaire 12 par l'intermédiaire du réducteur 10, 11. En résumé, la transmission de la figure 16 comporte quatre étages de réduction, disposés respectivement entre le moteur thermique et la deuxième voie de puissance (constituée par le train 8), entre une première machine électrique 3a et cette seconde voie, entre la seconde machine électrique 3b et cette même seconde voie, et entre cette seconde voie et les roues 2.

Les réducteurs, ou étages de réduction, apparaissant sur la figure 16 sont des simples descentes d'engrenages constitués par une paire de pignons. Toutefois, sans sortir du cadre de l'invention, ils peuvent aussi bien être constitués par trois pignons successifs (descentes triples), ou des liaisons souples, du type chaîne ou courroie.

La figure 17 se distingue de la figure 16 en ce que la première machine électrique 3a est reliée à l'entrée 12 du train 8, et non au porte-

satellites 15. Cette architecture correspond au schéma fonctionnel de la figure 3. Par ailleurs, la disposition des quatre réducteurs, correspond à celle de la figure 16.

Ainsi conformément aux dispositions illustrées par les figures 16 et 5 17, la transmission de l'invention peut comporter quatre étages de réduction, disposés respectivement entre le moteur thermique et la deuxième voie, entre la deuxième voie et une première machine électrique, entre la deuxième voie et une seconde machine électrique, entre la deuxième voie et les roues.

10 Sur la figure 18, on a deux trains épicycloïdaux 8, 9. Le moteur thermique 1 entraîne par l'intermédiaire d'un réducteur 10, 11, la couronne 18 du premier train 8. La première machine électrique 3a est liée, par l'intermédiaire d'un réducteur 16, 17, à la couronne 18. Celle-ci est reliée, par l'intermédiaire de deux réducteurs successifs 19, 20 et 21, 22, au porte-
15 satellites 25 du second train 9. Le porte-satellites 15 du premier train 8 est relié par trois réducteurs successifs, 13, 14 ; 26, 27 ; 28, 29, à la seconde machine électrique 3b et au planétaire 30 du second train. Enfin, les roues 2 sont reliées à la couronne 33 du second train 9 par l'intermédiaire d'un réducteur 31, 32.

20 Ainsi, sans sortir du cadre de l'invention, on peut encore avoir les disposition suivantes : les deux trains reliés par deux liaisons mécaniques directes, les étages de réduction sont disposés autour des deux trains, ou au moins un étage de réduction disposé entre les deux trains.

Enfin, dans tous ses modes de réalisation, la première voie est
25 avantageusement reliée à un élément de stockage d'énergie électrique ou à un générateur d'énergie électrique non représentés sur les schémas.

REVENDEICATIONS

- 5 [1] Transmission infiniment variable à dérivation de puissance comportant au moins un train épicycloïdal (8), un étage de réduction (4 ; 10, 11) et deux machines électriques (3 ; 3a, 3b), les différents éléments constitutifs de cette transmission étant répartis sur deux voies de puissance parallèles reliant le moteur thermique (1) d'un véhicule aux roues (2) de celui-ci, caractérisée en ce que la première voie contient 10 les deux machines électriques montées en série, en ce que la seconde voie regroupe les autres éléments de la transmission, et en ce que cette transmission contient au moins un second étage de réduction (5 ; 13, 14), distinct du premier.
- 15 [2] Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première voie est reliée à un élément de stockage d'énergie électrique.
- [3] Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première voie est reliée à un générateur d'énergie électrique.
- 20 [4] Transmission selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que deux étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20) sont disposés de part et d'autre d'un train épicycloïdal (8).
- 25 [5] Transmission selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que deux étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7a 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19,

20 ; 21, 22) sont disposés de part et d'autre de deux trains épicycloïdaux (8, 9).

- 5 [6] Transmission selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que deux étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7a ; 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20 ; 21, 22) sont disposés entre deux trains épicycloïdaux (8, 9).
- 10 [7] Transmission selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte quatre étages de réduction (10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20) de réduction, disposés entre le moteur thermique et la deuxième voie, entre la deuxième voie et une première machine électrique, entre la deuxième voie et une seconde machine électrique, entre la deuxième voie et les roues.
- 15 [8] Transmission selon la revendication 7, caractérisée en ce que la première machine électrique (3a) est reliée au porte-satellites (15) d'un train (8).
- 20 [9] Transmission selon la revendication 7, caractérisée en ce que la première machine électrique (3a) est reliée à l'entrée (12) d'un train (8).
- [10] Transmission selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux trains (8, 9) sont reliés par deux liaisons mécaniques directes.
- 25 [11] Transmission selon la revendication 10, caractérisée en ce que les étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7a ; 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20 ; 21, 22 ; 31, 32) sont disposés autour des deux trains (8, 9).

- [12] Transmission selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle présente au moins un étage de réduction disposé entre les deux trains (8, 9).

1/9

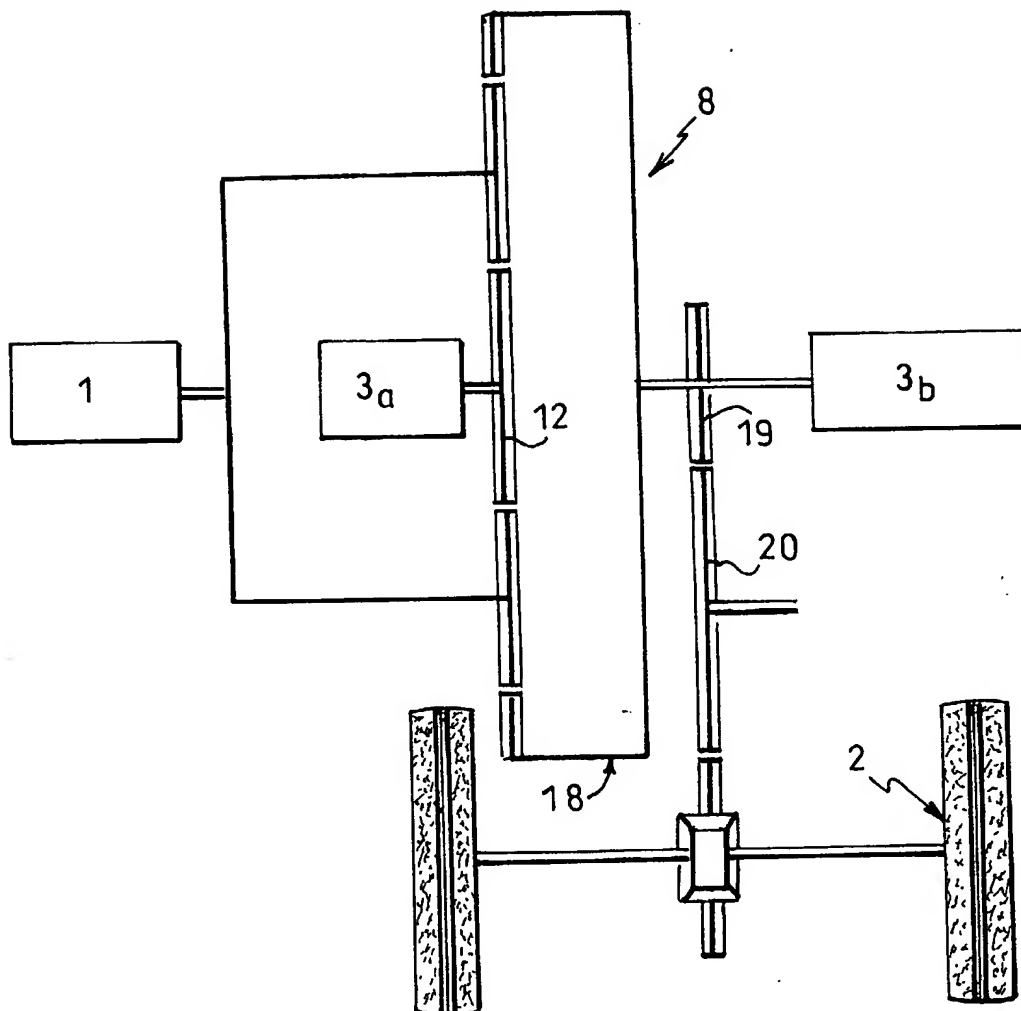
FIG.1

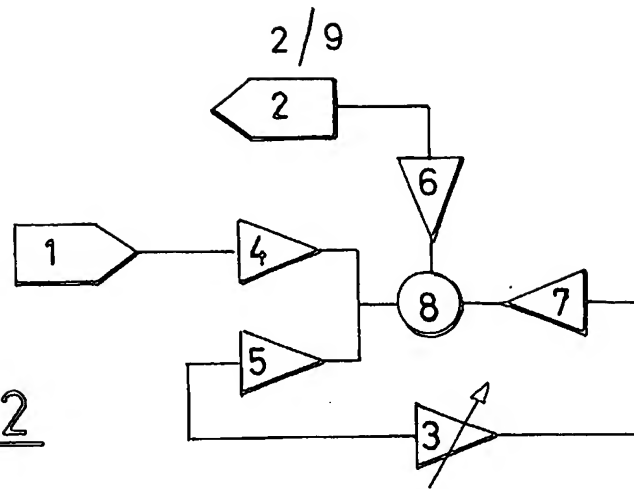
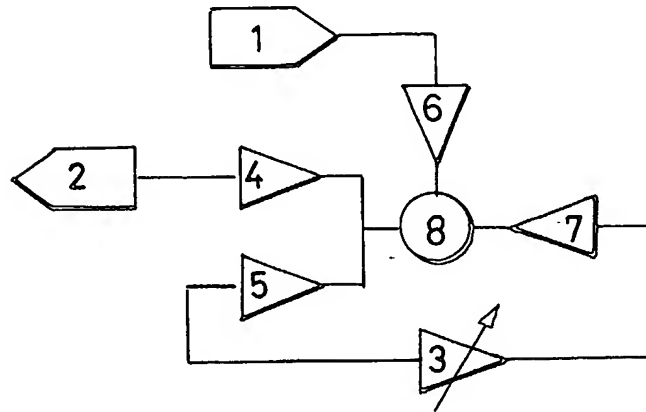
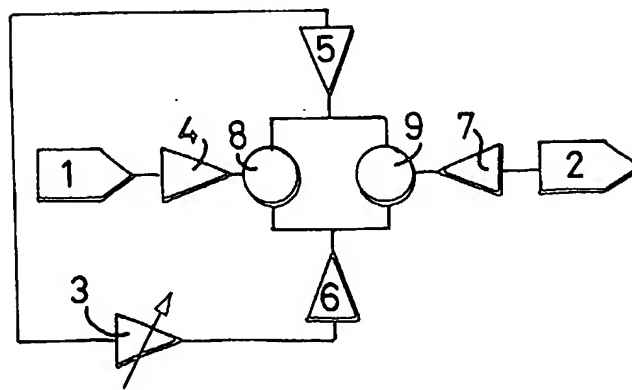
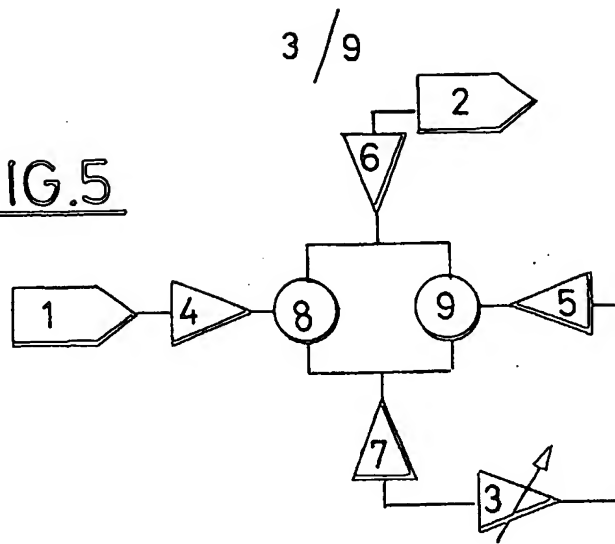
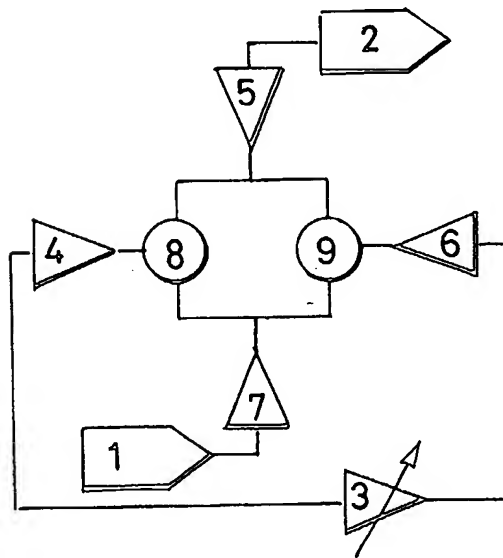
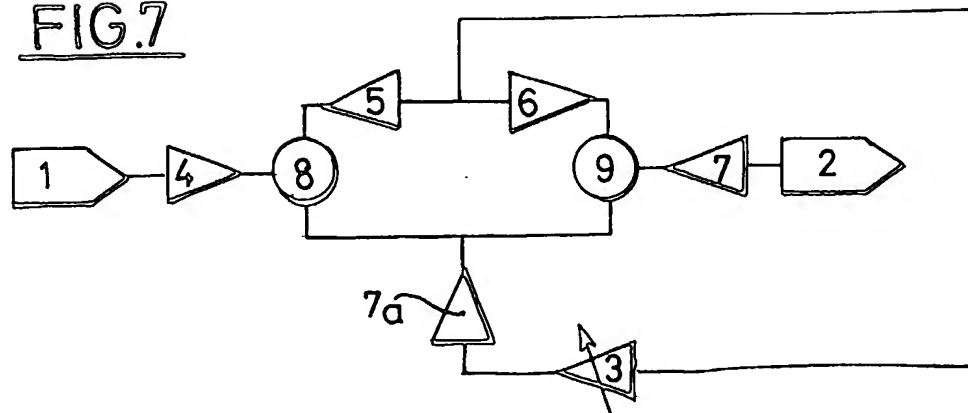
FIG.2FIG.3FIG.4

FIG.5FIG.6FIG.7

4/9

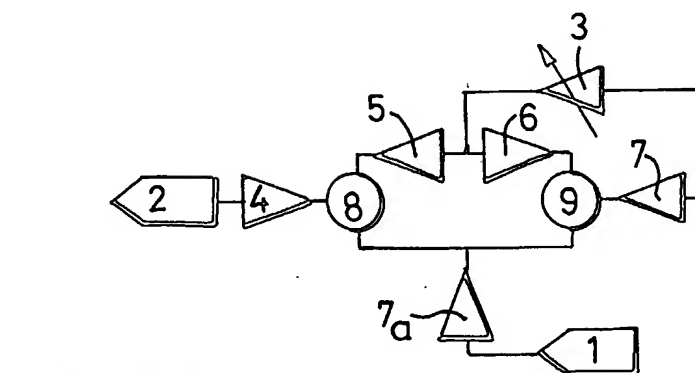
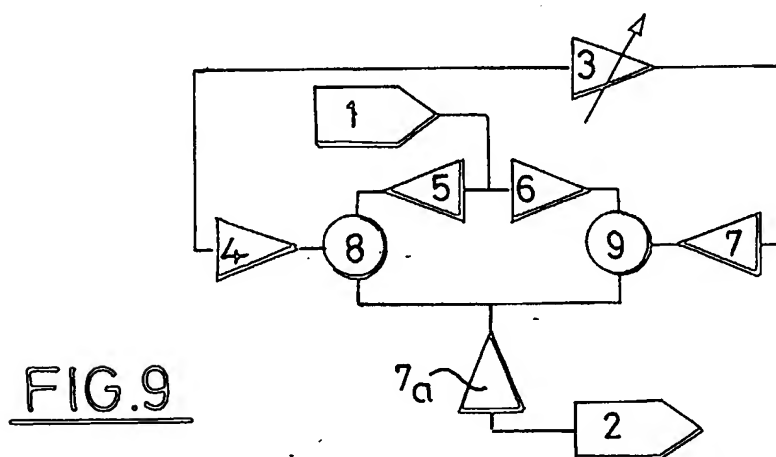
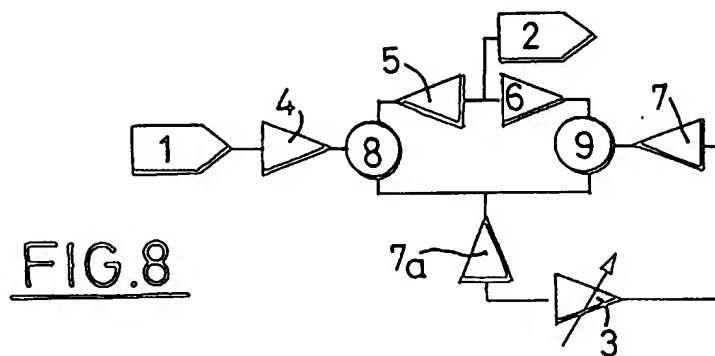
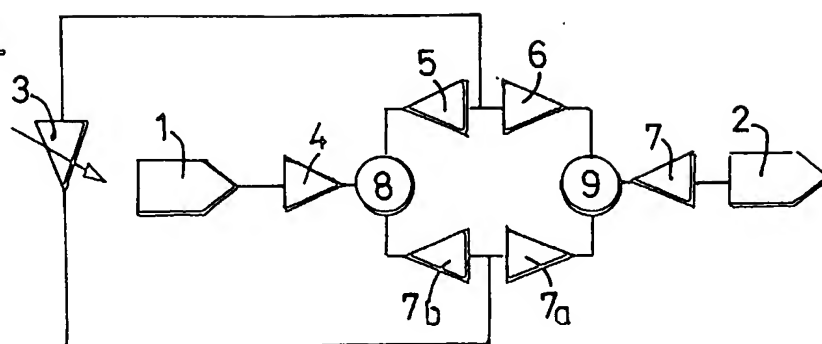
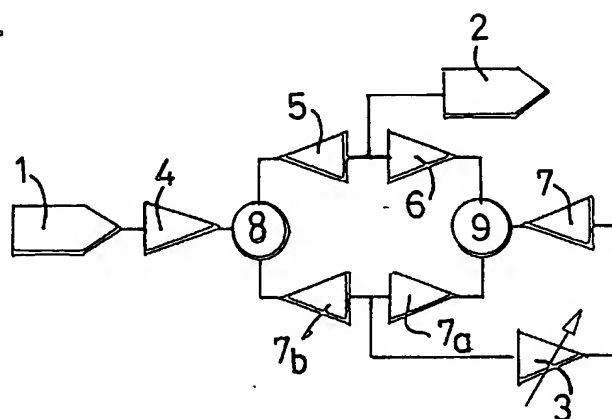
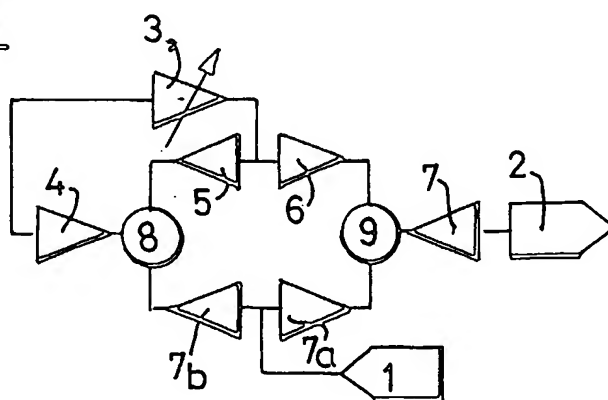
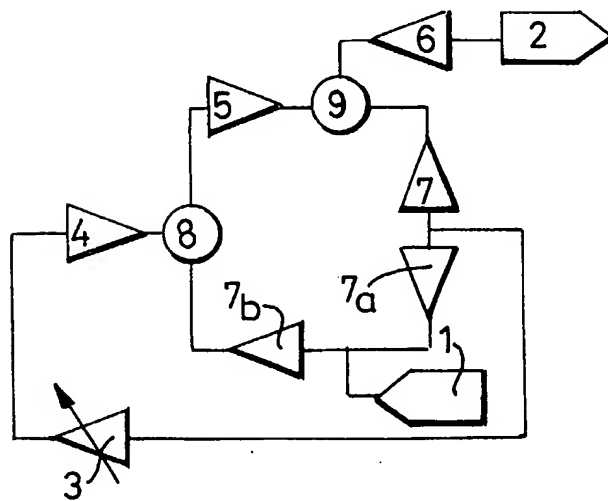
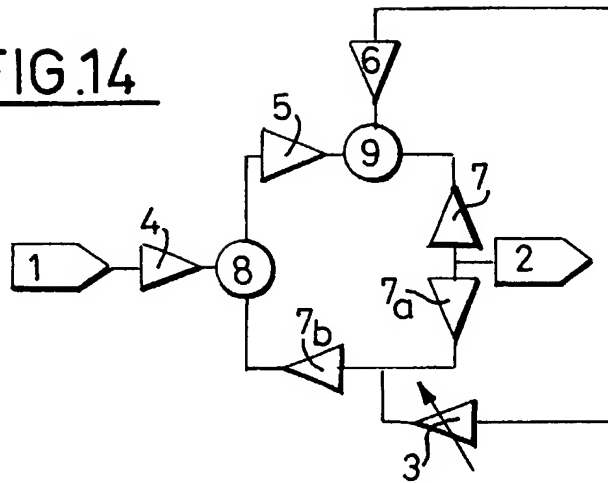
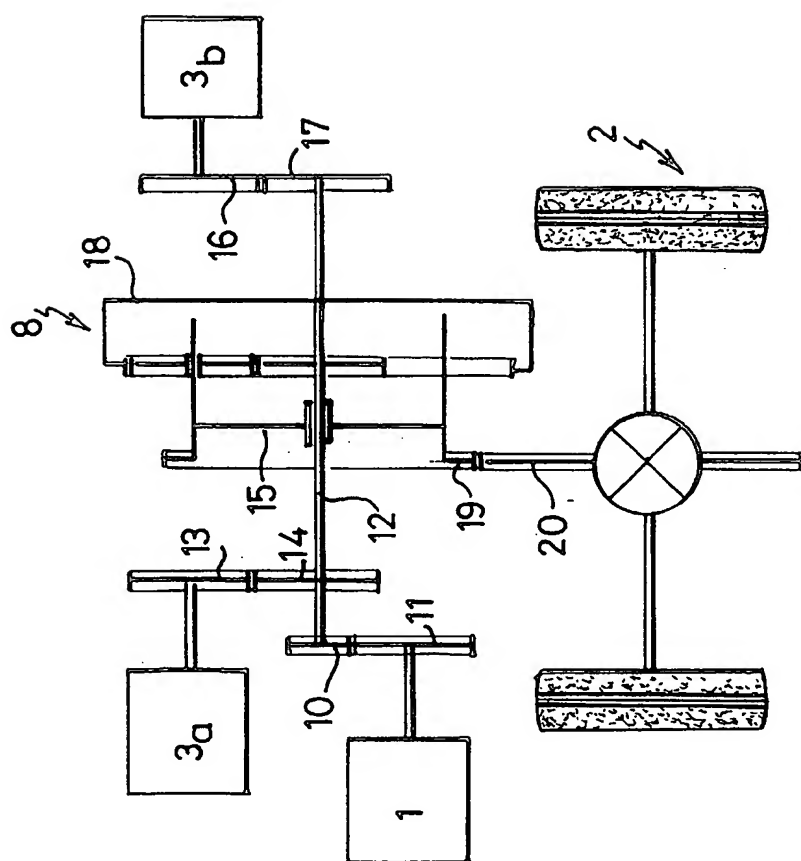
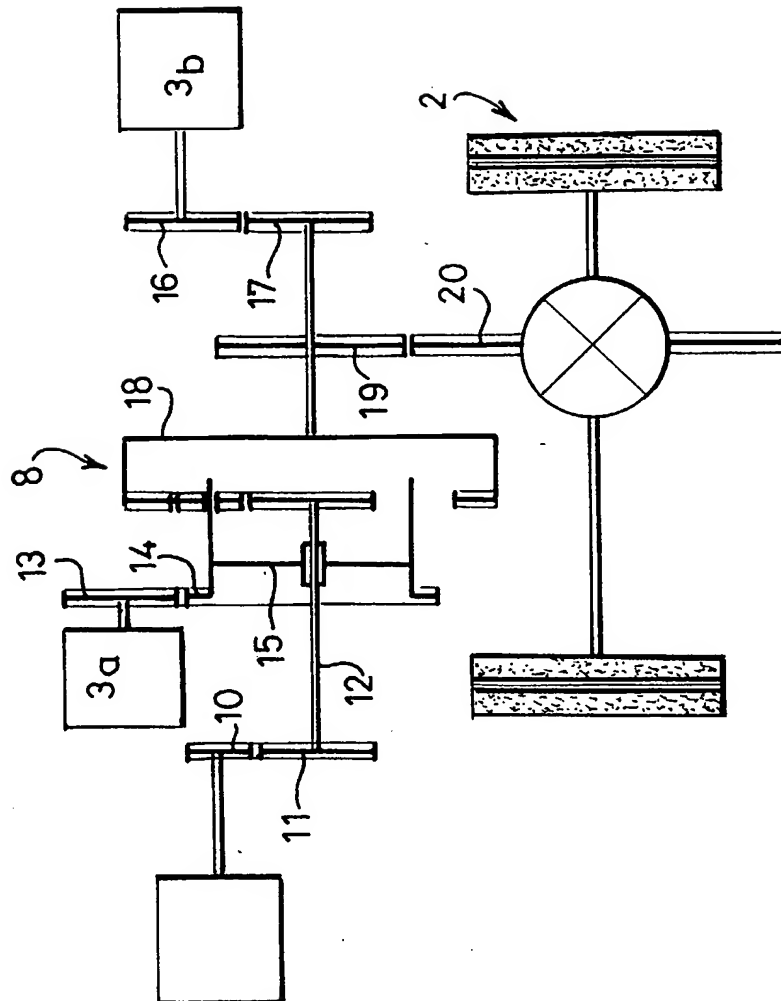


FIG.11FIG.12FIG.13

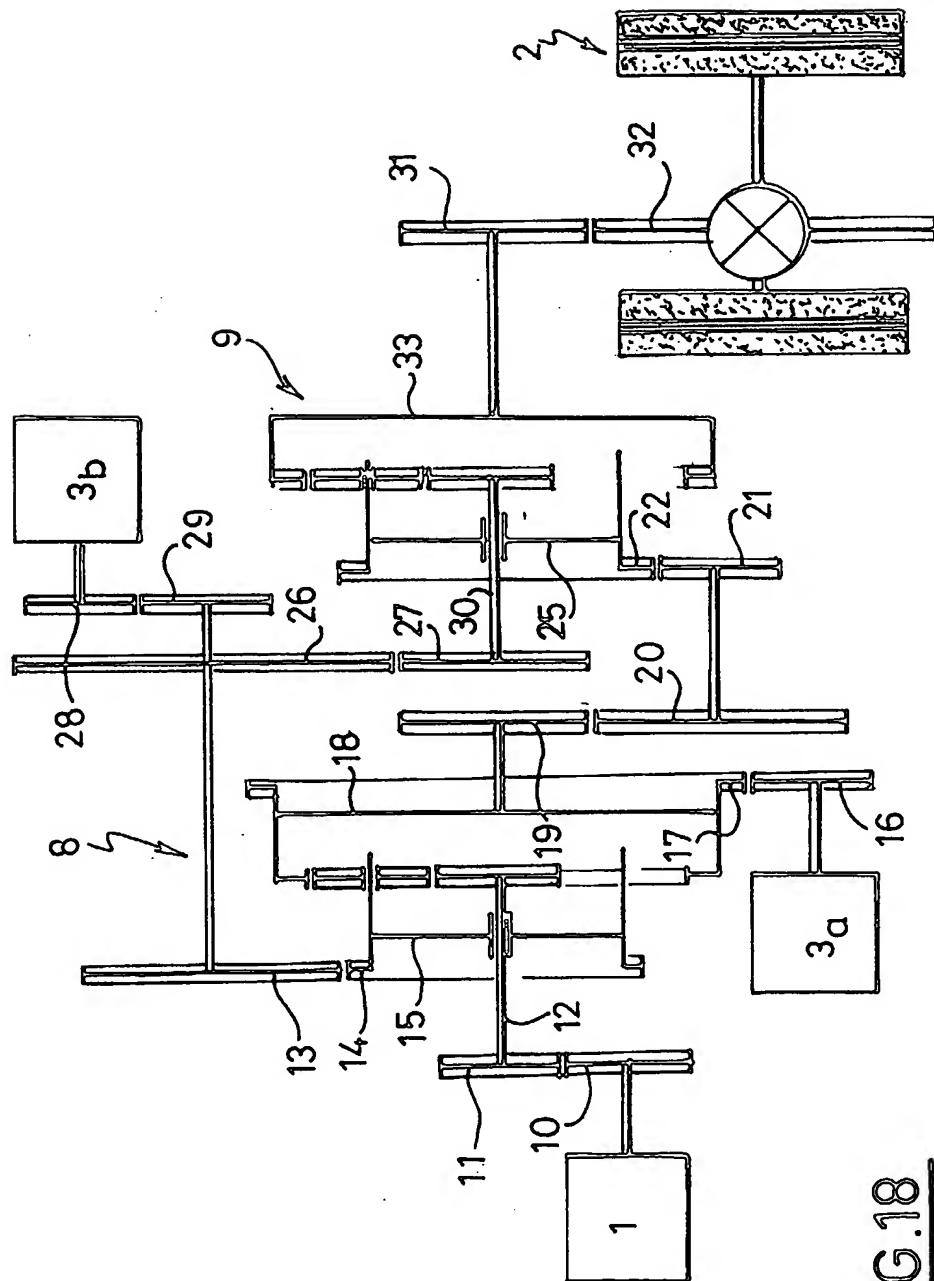
6 / 9

FIG.14FIG.15

FIG.16

FIG.17

9/9

FIG. 18



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2818346

N° d'enregistrement
national

FA 597262
FR 0016526

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 5 730 676 A (MICHAEL ROLAND SCHMIDT) 24 mars 1998 (1998-03-24) * abrégé * * colonne 1, ligne 11 - ligne 63 * * colonne 3, ligne 5 - colonne 4, ligne 47; figures 1-4 *	1-12	F16H3/72
A	DE 197 17 884 A (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 19 février 1998 (1998-02-19) * abrégé * * colonne 4, ligne 13 - colonne 6, ligne 5; figures 1-3 *	1-12	
A	WO 82 00801 A (MUCSY, ENDRE ET AL.) 18 mars 1982 (1982-03-18) * page 35, ligne 4 - page 36, ligne 31; revendications 1,2,12; figure 12 *	1-12	
A	US 4 279 177 A (MASAAKI YAMASHITA) 21 juillet 1981 (1981-07-21) * colonne 2, ligne 62 - colonne 4, ligne 68; figure 1 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 juin 1999 (1999-06-30) -& JP 11 082649 A (HONDA MOTOR CO LTD), 26 mars 1999 (1999-03-26) * abrégé; figures 1-5 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2001		Cuny, J-M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.